

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 知能機械工学専攻 博士前期課程		
氏 名	跡治 保亮	学籍番号	0834002
論 文 題 目	偏心角制御機構を有するパンタグラフ式回転翼型飛行ロボットの開発と安定化制御		

要 旨

現在、飛行ロボットの研究は既存の航空機の性能改善に関するものから生物を規範としたもの、さらには全く新しい飛行機構の開発まで幅広く行われている。

本研究では、新しい上昇力発生機構として両持ち構造を有するパンタグラフ式回転翼を提案し、その機構を有する飛行ロボットの開発を目指している。

本回転翼は、1930年代にその優れた運動性への期待から提案されたサイクロジャイロ翼と呼ばれる水平軸型の回転翼である。サイクロジャイロ翼のもつ最大の特徴は、本翼が全方位に揚力と推力を同時に発生することができ、さらにわずかな制御量で瞬時にその方向を変えられることであるが、サイクロジャイロ翼により発生可能な推力、上昇力は機体重量をわずかに上回る程度であり、ヘリコプタのような高いペイロード性能を持つには至っていない。

そこで、より大きな上昇力の獲得のため、パンタグラフ式可変翼機構を両持ち構造としたことで、パンタグラフリンクで翼を左右から挟み込むことができ、高周波領域での翼の変形やたわみを抑制する。さらに、両持ち構造を有するパンタグラフ式回転翼は、パンタグラフ式可変翼であったメインリンクが突出する切れ目がないため、これによる損失も抑えられたものとなっている。

本研究では、両持ち構造を有するパンタグラフ式回転翼の優位性を示すために上昇力実験を行ったが、より大きい上昇力の獲得には成功したもののペイロードとしては低下してしまった。そこで、提案した回転翼に翼面積の増加、ギア比の変更、軽量化といった改良を施したところ従来研究の回転翼のペイロード 64[gf]に対し 120[gf]のペイロードの獲得に成功した。また、サイクロジャイロ翼の優れた運動性を実現するために偏心角制御機構を開発を行い、発生させた上昇力の方向を操作することを確認した。

現在までに、偏心角制御機構を搭載した回転翼を 4 翼用いて飛行ロボットを製作し、一転支持の拘束のもと、偏心角制御で Roll 角、Pitch 角の姿勢安定化に成功し、Yaw 角については回転翼の回転数を制御することで姿勢の安定化が行えることを確認した。